

Parámetros Biológicos del Tiburón Coralino (*Carcharhinus perezii*) en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Venezuela

RAFAEL TAVARES

Centro para la Investigación de Tiburones (CIT), Av. Don Bosco, Qta ABC, La Florida, Caracas 1050, Venezuela.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar algunos parámetros biológicos del tiburón coralino (*Carcharhinus perezii*) en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques. La información analizada fue obtenida del monitoreo de la pesca artesanal de tiburones durante el año 2001. Fueron capturados un total de 244 individuos (67-240 cm LT), constituyendo así el 38,3% de importancia en la composición de la captura por especies. La talla de madurez sexual es entre 154 y 165 cm LT. Las crías nacen con tallas entre 76 y 86 cm LT durante el periodo comprendido entre principios de agosto y mediados de septiembre. La dieta de *C. perezii* estuvo conformada por 15 ítems, donde las presas más importantes fueron *Caranx* sp, *Ocyurus chrysurus* y *Hemirhamphus brasiliensis*. En su conjunto, estas presas comprendieron el 24,3% (%N) y 29,0% (%A) en la composición de la dieta. El análisis de frecuencias de tallas muestra que las tasas de crecimiento estimadas para los tres primeros años de vida fueron 40,3, 30,0 y 20,0 cm LT/año, respectivamente. *C. perezii* exhibe un crecimiento acelerado, comparado con otras especies del género *Carcharhinus*. El rápido crecimiento en esta especie podría estar relacionado con la elevada temperatura del agua y la abundancia de alimento presentes en el área de estudio.

PALABRAS CLAVE: *C. perezii*, biología, tiburones, Los Roques, Venezuela.

Biological Parameters of the Caribbean Reef Shark (*Carcharhinus perezii*) from Los Roques Archipelago National Park, Venezuela

The purpose of the study was to determine some biological parameters of the Caribbean reef shark, *Carcharhinus perezii*, from Los Roques Archipelago National Park. The information analyzed was obtained from the artisanal shark fishery monitoring that corresponds to the year 2001. During this period, 244 sharks were captured (67-240 cm TL), comprising 38.3% of the shark fishing composition by species. The sexual maturity is attained at about 154-165 cm TL. The young sharks are born at about 76-86 cm TL, during early August and middle September. The diet of *C. perezii* was comprised of 15 items, the most important preys were *Caranx* sp, *Ocyurus chrysurus* y *Hemirhamphus brasiliensis*. These preys comprise 24.3% (%N) y 29.0% (%A) of the diet composition. The length frequency analysis showed that the growth rates estimates for the first three life years were 40.3, 30.0 y 20.0 cm TL/year, respectively. *C. perezii* displayed a fast growth, in relation with other species of the genus *Carcharhinus*. The fast growth would be caused by effect of the elevated water temperature and food abundance present in the study area.

KEY WORDS: *C. perezii*, biology, sharks, Los Roques, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El tiburón coralino, *Carcharhinus perezii*, es una especie que habita en zonas de aguas poco profundas de las plataformas continentales e insulares y esta estrechamente asociada con los ecosistemas de arrecifes de coral. Su distribución geográfica es limitada y corresponde al Atlántico centro-occidental, excediéndose desde el sudeste de los EEUU hasta Brasil, incluyendo el Golfo de México y el Mar Caribe (Compagno, 1984). En la región del Caribe, *C. perezii* es una especie abundante que es capturada en las actividades de pesca artesanal con palangre de fondo dirigida a los tiburones (Castro *et al.*, 1999; Tavares, 2005a). En la costa entre Guyana Francesa y Brasil, esta especie también es frecuentemente capturada en la pesca con redes de ahorque que realiza la flota redera industrial venezolana (Tavares, 2005b). Asimismo, *C. perezii* ha sido reportada como la especie más abundante en el Archipiélago Fernando de Noronha, situado en el nordeste de Brasil (Garla, 2004).

A pesar de la abundancia de *C. perezii* en el área geográfica del Caribe, no existe información sobre los aspectos

biológicos más importantes de esta especie, menos aún se conoce el estado de salud de sus poblaciones que han estado sujetas durante décadas a niveles sostenidos de mortalidad por pesca. Se ha demostrado que la pesquería intensiva de tiburones no es sostenible en el tiempo y puede colapsar fácilmente, necesitando de varias décadas para que las poblaciones puedan recuperarse (Holden, 1974; Castro *et al.*, 1999). De este modo, se evidencia la necesidad de generar información básica sobre la pesquería y biología de *C. perezii*, con el propósito de proponer las medidas más acertadas que conlleven a un aprovechamiento inteligente de este recurso. El objetivo del presente estudio fue analizar algunos de los parámetros biológicos de *C. perezii*, a través de la recolección de información en las actividades de pesca artesanal de tiburones que se realiza en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información analizada fue generada a través del monitoreo de la pesca artesanal de tiburones llevada a cabo en el Archipiélago Los Roques durante el año 2001. La

información relacionada con las actividades de pesca y datos biológicos fue recolectada mediante formularios especialmente diseñados. Inmediatamente después de la captura de los tiburones se registró la longitud total (LT) y longitud horquilla (LH) en cm, el peso (grs), el sexo, el estado de madurez sexual y la condición de la cicatriz umbilical de los individuos juveniles. Adicionalmente, se recolectaron estómagos para el posterior análisis cuantitativo de la dieta. Fueron aplicadas técnicas de regresión para determinar la relación biométrica entre las siguientes variables: LH vs. LT y LT vs. Peso.

En la determinación del estado de madurez sexual de los ejemplares se tomó en cuenta el desarrollo general de los órganos del aparato reproductor en ambos sexos (Castro, 1996). La etapa de los recién nacidos abarca el periodo comprendido desde el nacimiento hasta la curación de la cicatriz umbilical, y comprende un tiempo aproximado de 4-6 semanas en algunos carcarinidos (Castro, 1993). La condición de la cicatriz umbilical de los individuos nacidos durante el año 2001 fue clasificada en tres categorías: 1) cicatriz umbilical abierta (cua), 2) cicatriz umbilical recién cerrada (curc) y 3) cicatriz umbilical cerrada pero visible, como una línea oscura (cucv). La época de nacimiento de *C. perezii* en el área de estudio fue determinada con base en las fechas de captura de los recién nacidos pertenecientes a las dos primeras categorías (cua y curc).

Con relación al análisis de los contenidos estomacales, las presas fueron identificadas hasta el grupo taxonómico mas bajo posible. Algunas presas, que comprendieron peces teleósteos en estados avanzados de digestión, fueron clasificadas con la ayuda de una colección de cráneos de las especies más comunes en el área de estudio. La contribución de los diferentes tipos de presas en la dieta fue determinada aplicando los índices de Frecuencia Numérica

(% N) y Frecuencia de Aparición (% A) (Hyslop, 1980).

Las tallas fueron agrupadas en clases de 10 cm LT y graficadas versus las frecuencias de captura. Con base en la composición de tallas, se realizó un análisis de descomposición modal basado en la hipótesis de normalidad de las distribuciones unimodales. Los cálculos matemáticos realizados con el fin de estimar los promedios y varianzas de cada componente normal se llevaron a cabo en una hoja de cálculo MS Excel (Microsoft Corp.) utilizando la herramienta "Solver". En éste análisis la función objetivo a minimizar fue la suma de cuadrados de la diferencia entre las frecuencias observadas y esperadas. La tasa de crecimiento entre grupos de edades fue obtenida en función del incremento de las tallas promedio y los intervalos de tiempo. Los individuos con tallas > 200 cm LT fueron excluidos del análisis. La información utilizada de las tasas de crecimiento obtenidas en otros estudios, se presenta en incrementos de la longitud total (LT).

RESULTADOS

Durante el año 2001 fueron capturados en la pesca comercial de tiburones un total de 244 ejemplares de la especie *C. perezii*, constituyendo así el 38,3% de importancia en la composición de la captura por especies. Las capturas estuvieron distribuidas en áreas cercanas a la línea de costa de las islas, en profundidades que oscilaron entre 3 y 50 m (Figura 1).

Del total de individuos capturados, 120 fueron machos (49,2%) con tallas entre 67 y 197 cm LT, y 124 fueron hembras (50,8%) con tallas entre 74 y 270 cm LT. En los machos la talla mínima de madurez sexual registrada fue de 165 cm LT, mientras que en las hembras fue de 154 cm LT. Con base en las tallas de madurez sexual, se observa que las actividades pesqueras seleccionan una proporción importante de individuos juveniles. La distribución de los recién nacidos según la condición de la cicatriz umbilical fue la siguiente: 10 ejemplares "cua" (76-86 cm LT) y 7 ejemplares "curc" (74-85 cm LT) capturados entre el 28 de agosto y el 12 de septiembre, y 17 ejemplares "cucv" (67-87 cm LT) capturados entre el 10 y el 14 de septiembre. Tomando en cuenta la captura de los individuos de las categorías "cua" y "curc" y el tiempo de curación de la cicatriz umbilical, la época de nacimiento correspondió aproximadamente al periodo comprendido entre principios de agosto y mediados de septiembre. La talla de nacimiento promedio, estimada con base en los recién nacidos presentando la cicatriz umbilical abierta fue 80,2 cm LT. No obstante, el individuo de menor tamaño capturado (67 cm LT) correspondió a la categoría "cucv". La relación entre las variables biométricas (LT vs. LH y LT vs. Peso), así como las ecuaciones de conversión obtenidas mediante el análisis de regresión se presentan en la Figura 2.

Fueron examinados un total de 139 individuos (67-270 cm LT) para el análisis de la dieta, obteniéndose un 77,7% de estómagos vacíos. La dieta de estuvo conformada por 15 ítems, donde casi la totalidad de las presas correspondieron

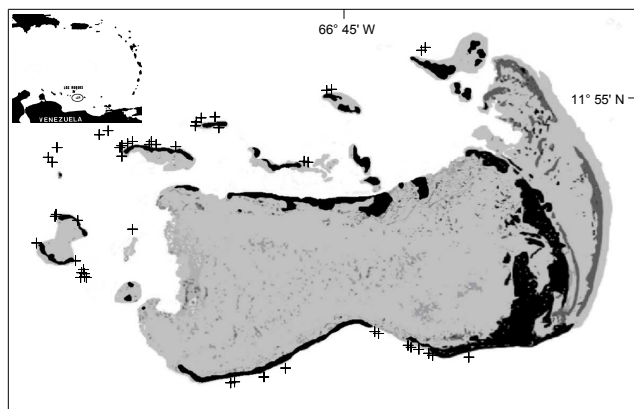


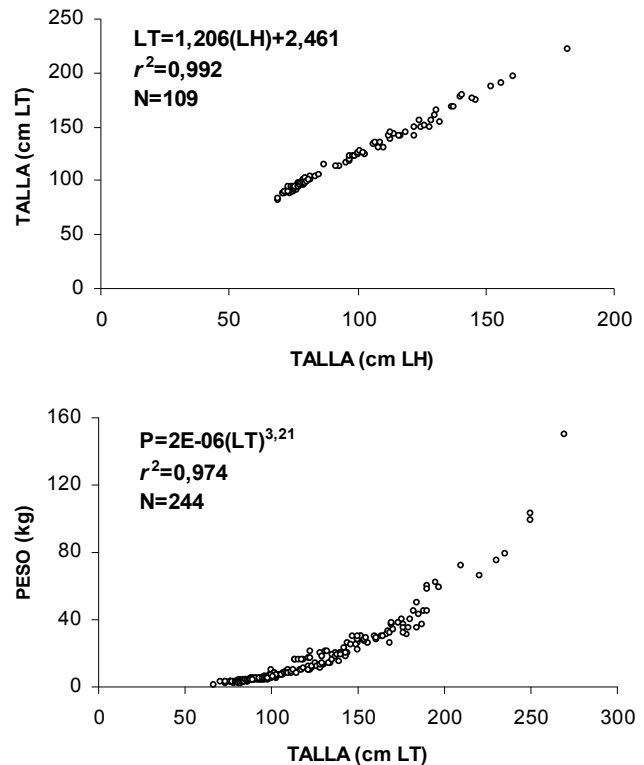
Figura 1. Distribución de las capturas de *Carcharhinus perezii* correspondiente a la pesca de tiburones con palangre realizada en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

Tabla 1. Composición porcentual de la dieta de *Carcharhinus perezii* en el Parque Nacional Archipiélago Los Ro-

ITEMS	n	%N	f	%A
Teleosteos				
Carangidae				
<i>Caranx</i> sp	3	8,11	3	9,68
<i>Caranx hippos</i>	1	2,70	1	3,23
Lutjanidae				
<i>Ocyurus chrysurus</i>	3	8,11	3	9,68
<i>Lutjanus</i> sp	1	2,70	1	3,23
Belonidae				
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	3	8,11	3	9,68
<i>Ablennes hians</i>	1	2,70	1	3,23
Haemulidae				
<i>Haemulon sciurus</i>	2	5,41	2	6,45
Scaridae				
<i>Scarus</i> sp	1	2,70	1	3,23
<i>Scarus guacamaia</i>	1	2,70	1	3,23
Pomacentridae				
<i>Abudefduf saxatilis</i>	1	2,70	1	3,23
Mullidae				
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	1	2,70	1	3,23
Aulostomidae				
<i>Aulostomus maculatus</i>	1	2,70	1	3,23
Sphyraenidae				
<i>Sphyraena barracuda</i>	1	2,70	1	3,23
Teleosteos no identifi-			1	
cados	16	43,24	2	38,71
Cefalópodos-Octopidae				
<i>Octopus</i> sp	1	2,70	1	3,23

a peces teleósteos (Tabla 1). Los ítems más importantes fueron *Caranx* sp, *Ocyurus chrysurus* y *Hemirhamphus brasiliensis*, que en su conjunto comprendieron el 24,3% (%N) y 29,0% (%A) en la composición de la dieta. La proporción de los teleósteos que no pudieron ser identificados debido al estado avanzado de digestión fue elevado, constituyendo el 43,2% (%N) y 38,7% (%A).

En el análisis de descomposición modal, el mejor ajuste se logró cuando se consideraron los cuatro grupos de edades o cohortes señalados en la Figura 3. A su vez, se consideró que estos grupos de individuos correspondieron a las cohortes anuales de 2001, 2000, 1999, y 1998. En la Tabla 2 se presentan los valores estimados de las tallas promedio y varianzas para cada cohorte anual. Las tasas de crecimiento de *C. perezii* estimadas para los tres primeros

**Figura 2.** Relaciones biométricas (LH vs. LT y LT vs. Peso) de *Carcharhinus perezii* capturados en la pesca de tiburones con palangre realizada en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

años de vida, fueron 40,33, 30,03 y 19,98 cm LT/año, respectivamente.

DISCUSIÓN

Entre los tiburones que habitan en el Archipiélago Los Roques, *C. perezii* es una de las especies más abundantes. No se encontró diferencias significativas en la proporción de sexos, siendo el resultado esperado para una población que aparentemente se encuentra confinada en el área de estudio y que no se conoce que los individuos realicen migraciones. Las tallas mínimas de madurez sexual registradas en el presente estudio, concuerdan con la reportada en la literatura (152-168 cm LT; Compagno, 1984). La época de nacimiento de *C. perezii* en el archipiélago resultó ser desde principios de agosto hasta mediados de septiembre, siendo ligeramente posterior a la reportada para *C. limbatus* en el área de estudio y que se extiende desde mediados de junio hasta finales de agosto (Tavares, 2001). El promedio estimado en la talla de nacimiento (80,2 cm LT), es ligeramente superior en comparación con las longitudes referidas por otros autores (72-76 cm LT; Compagno, 1984; Castro *et al.*, 1999). Los resultados con relación a la captura de números elevados de recién nacidos y juveniles, demuestra que el Archipiélago Los Roques funciona como

un área de criadero para *C. perez*. Castro (1993) define las áreas de criadero de tiburones como zonas geográficamente discretas donde las hembras grávidas dan a luz a sus crías, y donde los juveniles permanecen durante los primeros meses o años de vida. La identificación de áreas de criadero de tiburones han sido también documentadas en varios estudios realizados en otras regiones geográficas (Gruber *et al.*, 1988; Castro, 1993; Simpfendorfer y Milward, 1993; Castillo-Géniz, 1998; Soto, 2001).

El porcentaje de estómagos vacíos que se obtuvo para *C. perez* fue elevado (77,7%). Sin embargo, ésta es una característica común observada en los estudios de alimentación con tiburones. Según Wetherbee *et al.* (1990), la mayoría de los tiburones atraídos por carnadas (i.e. palangre), son aquellos que no se han alimentado y por ende

tienen los estómagos vacíos. Por otra parte, se ha señalado que los tiburones pueden regurgitar el alimento contenido en el estómago, después de quedar capturados en los artes de pesca (Wetherbee y Cortes, 2004). Con relación a la composición de las presas, la predominancia de peces teleósteos es comúnmente observada en la dieta de los tiburones del grupo de los Carcarinidos. En el Archipiélago Los Roques se encontró que la dieta de los juveniles de *C. limbatus* estuvo conformada por teleósteos en un 100% (Tavares y Provenzano, 2000). Resultados similares han sido también reportados para *C. leucas* en la costa de Florida (Snelson *et al.*, 1984), *Negaprion brevirostris* en las Bahamas (Cortes y Gruber, 1990), *C. limbatus* en el sudeste de los EEUU (Castro, 1996), entre otros. Todas las presas identificadas en los estómagos de *C. perez*, correspon-

Tabla 2. Resultados de los parámetros obtenidos a través del análisis de progresión modal realizado para estimar la tasa de crecimiento de *Carcharhinus perez* en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques.

PARÁMETROS	GRUPOS MODALES			
	1	2	3	4
	COHORTES ANUALES			
	2001	2000	1999	1998
TALLA PROMEDIO	69,70	110,03	140,05	160,04
VARIANZA	0,41	0,37	0,18	0,14
TASA DE CRECIMIENTO (cm LT/año)	40,33 (1 ^{er} año) 30,03 (2 ^{do} año) 19,98 (3 ^{er} año)			

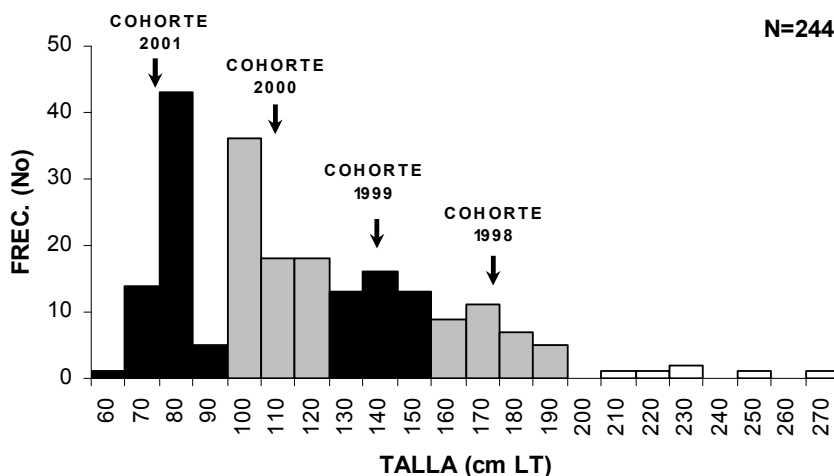


Figura 3. Distribución de tallas de *Carcharhinus perez* capturados en la pesca de tiburones con palangre realizada en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Se indican las cohortes consideradas en el análisis de progresión modal.

den a especies que son comunes en el área de durante todo el año. Así que, la variabilidad observada en la contribución de las diferentes presas en la dieta de *C. perezii*, debe estar relacionada con los patrones de alimentación según las etapas ontogénicas de los individuos, así como por la preferencia de presas fáciles de capturar. En algunos casos, la composición de la dieta en los tiburones está influenciada por cambios estacionales en la abundancia de las presas (Medved y Marshall, 1981; Stillwell y Kohler, 1982), factor que en principio no estaría influenciando la alimentación de *C. perezii* en el área de estudio. Lamentablemente, el tamaño de la muestra y el porcentaje elevado de estómagos vacíos obtenidos no permitieron realizar un análisis más detallado en los hábitos alimenticios de *C. perezii*.

Una de los aspectos biológicos que caracterizan a los tiburones es que presentan un crecimiento lento y por consiguiente las poblaciones tienen una capacidad limitada de incrementar su tamaño (Holden, 1974; Hoenig y Gruber, 1990; Stevens *et al.*, 2000). Las tasas de crecimiento que se obtuvieron para los tres primeros años de vida de *C. perezii* pueden considerarse elevadas, si se comparan con las reportadas para otras especies del género *Carcharhinus* que habitan en diferentes áreas geográficas. Para el Golfo de México, se encontró que los juveniles de *C. limbatus* incrementan la talla a razón de 20 cm/año (Branstetter, 1987; Killam y Parson, 1989). La especie *C. leucas* en el Golfo de México y Sudáfrica crece a una tasa de 15 cm/año durante los dos primeros años de vida (Branstetter y Stiles, 1987; Wintner *et al.*, 2002). En las costas de Australia, se determinó que el crecimiento de *C. obscurus* es 17-15 cm/año en juveniles entre 0 y 4 años de edad (Simpferdofer, 2000; Simpferdofer, 2002). Asimismo, en aguas de Taiwán la especie *C. plumbeus* exhibe un crecimiento promedio que no excede los 22 cm/año durante la etapa juvenil (Joung *et al.*, 2004).

No obstante, las estimaciones en el crecimiento de *C. perezii* no serían extraordinariamente elevadas, cuando comparadas con las obtenidas para otras especies en el área del Archipiélago Los Roques. Por ejemplo, la información generada mediante el análisis de frecuencia de tallas y trabajos de marcaje y recaptura muestran que la tasa de crecimiento de los juveniles de *C. limbatus* se encuentra alrededor de 50 cm/año (Tavares, 1997; Tavares, 2001). Consecuentemente, los individuos duplican la talla de nacimiento (~ 60 cm LT) en 1,3 años y al final de este periodo los individuos estarían muy próximos de alcanzar la talla de madurez sexual (~150 cm LT). Asimismo, resultados preliminares provenientes del marcaje y recaptura de individuos de la especie *Negaprion brevirostris* en el archipiélago muestran que los juveniles también presentan un crecimiento rápido, donde los incrementos en tamaño obtenidos fluctúan entre 36,0 y 37,5 cm/año (Tavares, 2006). El efecto observado en el área de estudio, con relación al rápido crecimiento de los tiburones, no debe ser visto como algo excepcional o sorprendente. Los factores que deben estar influenciando éste parámetro biológico serían dos variables

que se mantienen constantes durante todo el año, la temperatura elevada del agua y la abundancia en alimento. Quizás la razón de porque contrastan estos resultados con los reportados en otros estudios, es que éstos últimos han sido llevados a cabo en zonas costeras subtropicales y templadas que están sujetas a cambios estacionales en la temperatura y abundancia de la fauna marina. Mientras que el Archipiélago Los Roques se encuentra situado en un área geográfica netamente tropical, además de poseer una gran diversidad y abundancia de recursos marinos.

Como conclusión, se muestra necesario realizar futuros estudios con el propósito de validar las estimaciones obtenidas en la tasa de crecimiento de *C. perezii* en el Archipiélago Los Roques. Pero además, es imprescindible ampliar el conocimiento biológico de las especies más importantes en el área, haciendo énfasis en las poblaciones de los individuos juveniles en sus áreas de criadero. En la actualidad, una estrategia que está siendo ampliamente utilizada, tiene que ver con la identificación y protección de las áreas esenciales para los juveniles.

LITERATURA CITADA

- Branstetter, S. y R. Stiles. 1987. Age and growth estimates for the bull shark, *Carcharhinus leucas*, from the northern Gulf of Mexico. *Environ. Biol. Fish.* **20**:169-181.
- Castillo-Géniz, J.L., J.F. Márquez-Farías, M.C.R. Cruz, E. Cortés y A.C. Prado. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: Towards a regulated fishery. *Mar. Freshw. Res.* **49**: 611-620.
- Castro, J.I. 1993. The shark nursery of Bull Bay, South Carolina, with a review of the sharks nurseries of the southeastern coast of the United States. *Environ. Biol. Fish.* **38**:37-48.
- Castro, J.I. 1996. The biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, off the southeastern United States. *Bull. Mar. Sci.* **59**(3):508-522.
- Castro, J.I., C.M. Woodley y R.L. Brudek. 1999. A preliminary evaluation of the status of shark species. *FAO Fish. Tech. Rep.* 72 p.
- Compagno, L.J.V. 1984. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. *FAO Fish. Synop.* **125**:655 p.
- Cortés, E. y S.H. Gruber. 1990. Diet, feeding habits and estimates of daily ration of young lemon shark, *Negaprion brevirostris* (Poey). *Copeia*. **1**:204-21.
- Garla, R.C. 2004. Ecologia e conservação dos tubarões do Arquipélago de Fernando de Noronha, com ênfase no tubarão cabeça-de-cesto, *Carcharhinus perezii* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Brasil. 170 p.
- Gruber, S.H., D.R. Nelson y J.F. Morrissey. 1988. Patterns of activity and space utilization of lemon sharks, *Negaprion brevirostris*, in a shallow Bahamian lagoon. *Bull. Mar. Sci.* **43**:61-76.

- Hoenig, J.M. y S.H. Gruber. 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. Paginas 1-16 en: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber y T. Taniuchi, (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematic, and the status of the fisheries. *NOAA Tech. Rep. NMFS 90*.
- Hyslop, R.J. 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* **17**:411-429.
- Joung S.J., Y.Y. Liao y C.T. Chen. 2004. Age and growth of sandbar shark, *Carcharhinus plumbeus*, in north-eastern Taiwan waters. *Fish. Res.* **70**:83-96.
- Killam, K.A. y G.R. Parson. 1989. Age and growth of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, near Tampa Bay, Florida. *Fish. Bull.* **87**:845-857.
- Holden, M.J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. Paginas 117-137 en: F.R.J. Harden, (ed.). Sea fisheries research. Wiley & Sons, New York. 423 pp.
- Medved, R.J. y J.A. Marshall. 1981. Feeding behavior and biology of young sandbar sharks, *Carcharhinus plumbeus* (Pisces, Carcharhinidae) in Chincoteague Bay, Virginia. *Fish. Bull.* **79**(3):441-448.
- Simpfendorfer, C.A. y N.E. Milward. 1993. Utilization of a tropical bay as a nursery area by sharks of the families Carcharhinidae and Sphyrnidae. *Enviro. Biol. Fish.* **37**:337-345.
- Simpfendorfer, C.A. 2000. Growth rates of juvenile dusky sharks, *Carcharhinus obscurus* (Lesueur, 1818), from southwestern Australia estimated from tag-recapture. *Mar. Freshw Res.* **53**:567-773.
- Simpfendorfer, C.A., R.B. McAuly, J. Chidlow y P. Unsworth. 2002. Validate age and growth of the dusky shark, *Carcharhinus obscurus*, from southwestern Australian waters. *Fish. Bull.* **98**(4):811-822.
- Snelson, F.F., T.J. Mulligan y S.E. Williams. 1984. Food habits, occurrence, and population structure of the bull shark, *Carcharhinus leucas* in Florida coastal lagoons. *Bull. Mar. Sci.* **34**(1):71-80.
- Soto, J.M.R. 2001. On the presence of the Caribbean reef shark, *Carcharhinus perezi* (poey, 1876) (Chondrichthyes, Carcharhinidae), in the southwest Atlantic. *Mare Magnum.* **1**(2):135-139.
- Stillwell, C.E. y N.E. Kohler. 1982. Food, feeding habits, and estimates of daily ration of the shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) in the northwest Atlantic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **39**:407-414.
- Stevens, J.D., R. Bonfil, N.K. Dulvy y P.A. Walker. 2000. The effects of fishing on sharks, and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. ICES, *J. Mar. Sci.* **57**: 476-494.
- Tavares, R. 1997. Alimentación de *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes, 1839) (Pisces:Carcharhinidae) y datos sobre la dieta de otras especies de tiburones presentes en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Tesis de Licenciatura. Universidad de Lisboa, Portugal. 51 p.
- Tavares, R. y F. Provenzano. 2000 Alimentación de los juveniles del tiburón Macuira, *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes.1839), en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Venezuela. *Act. Biol. Venez.* **20** (1):59-67.
- Tavares, R. 2001. Estudio sobre biodiversidad de tiburones en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques (Segunda Etapa). Oficina Nacional de Diversidad Biológica/MARN, Caracas. *Informe Técnico 2001-0074*. 76 p.
- Tavares, R. 2005a. Abundance and distribution of sharks in Los Roques Archipelago National Park and other Venezuelan oceanic islands, 1997-1998. *Cienc. Mar.* **32**: 441-454.
- Tavares, R. 2005b. Abundancia, distribución y estructura poblacional de tiburones en el Caribe y Atlántico centro-occidental. Tesis de Maestría. Universidad de Oriente, Venezuela. 210 p.
- Tavares, R. 2006. Resultados preliminares obtenidos en el programa de marcaje y recaptura de tiburones en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Venezuela: Para el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES). Centro para la Investigación de Tiburones (CIT), Venezuela. *Informe Técnico 0447-06*. 20 p.
- Wetherbee, B.M., S.H. Gruber y E. Cortés. 1990. Diet, feeding habits, digestion and consumption in sharks, with especial reference to the lemon shark, *Negaprion brevirostris*. Paginas 29-47 en: H.L. Pratt Jr., S.H. Gruber y T. Taniuchi, (eds.). Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematic, and the status of the fisheries. *NOAA Tech. Rep. NMFS 90*.
- Wetherbee, B.M. y E. Cortés. 2004. Food consumption and feeding habits. Paginas 225-246 en: J.C. Carrier, J.A. Musick y M.R. Heithaus, (eds.). Biology of sharks and their relatives. CRC Press, New York. 596 pp.
- Wintner, S.P., S.F.J. Dudley, N. Kistnasamy y B. Everett. 2000. Age and growth estimates for the Zambezi shark, *Carcharhinus leucas*, from the east coast of South Africa. *Mar. Freshw. Res.* **53**: 557-566.